

флуоресцентных свойств опухоли, полученной путем имплантации иммунодефицитным мышам клеток, экспрессирующих FRET-сенсор каспазы-3 - TR23K. Опухоли получали путем инокуляции под кожу спины мышей nu/nu клеток линии A549 (аденокарцинома легкого человека), трансфицированных конструкцией TRK-23-K. Флуоресцентные исследования проводили методом планарной томографии. Срок наблюдения за животными составил 45 дней. Показано, что после прививки клеток A549-TR23K опухолевые узлы развивались у 100% животных. Латентный период варьировал от 6 до 14 дней, у большинства мышей он составлял 6-8 дней. Устойчивый рост опухоли наблюдался в течение всего срока наблюдения. Случаев спонтанной регрессии не отмечено. По мере роста опухоли интенсивность ее флуоресценции увеличивалась. Природа усиления люминесценции опухоли A-549 в процессе роста требует детального изучения. Информация об условиях эффективного действия сенсора, в частности потенциального влияния на него спонтанного апоптоза трансдуцированных опухолевых клеток, необходима при последующем тестировании новых противоопухолевых средств, изучении апоптотического статуса экспериментальных опухолей и его влияния на эффективность противоопухолевых воздействий.

CHARACTERISTICS OF TUMOR GROWTH MODEL FOR IN VIVO ESTIMATING OF APOPTOSIS

Kazachkina N.I., Zherdeva V.V., Meerovich I.G., Savitsky A.P.

A.N. Bach Institute of biochemistry of RAS, Moscow, Russia
(119071, Moscow, Leninsky prospekt, 33 build. 2), e-mail: ASGoryash@yandex.ru

Apoptosis - a type of the programmed cell death - plays an important role in the malignancy onset and progression of as well as the response to antitumor treatments. The key enzyme of apoptosis is caspase-3. The aim of this work is characteristic of the fluorescent properties of growth and tumor obtained by implanting cells expressing caspase-3 FRET-sensor - TR-23-K into immunodeficient mice. Tumors induced by inoculation under the dorsal skin of mice nu / nu A-549 cell line (human lung adenocarcinoma) transfected with TRK23K. Fluorescence studies were conducted by the planar imaging. The observation period was 45 days. It was shown that tumor nodules developed in 100% of animals after inoculation of A-549-TR23K cells. The latent period ranged from 6 to 14 days and it was 6-8 days for most of the mice. The steady growth of the tumor occurred during the whole period of observation. The cases of spontaneous regression were not observed. Fluorescence intensity increased in a parallel with tumor growth. The reason of this fact is unknown. Information about effective action of the sensor, in particular, about the potential impact of spontaneous apoptosis of transduced tumor cells is necessary for subsequent testing of new anticancer drugs, the experimental study of the apoptotic status of the tumor and its influence on the efficacy of antitumor effects.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАНОГРАММОВЫХ КОЛИЧЕСТВ СУПЕРЭКОТОКСИКАНТОВ С ПОМОЩЬЮ ПОВЕРХНОСТНО-УСИЛЕННОГО КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА НА ГИБРИДНЫХ C-AU-AG НАНОЧАСТИЦАХ

Киреев А.А.¹, Ольшин П.К.¹, Колесников И.Е.¹, Михайлов М.Д.²,
Поволоцкий А.В.¹, Поволоцкая А.В.¹, Маньшина А.А.¹

1 ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург,
Россия (198504, ул. Ульяновская, 5, Петродворец, г. Санкт-Петербург)
2 ООО «АтомТяжМаш», Санкт-Петербург, Россия (190031, пер. Столярный, 11А, г. Санкт-Петербург)

Синтез гибридных наночастиц C-Au-Ag проводился методом лазерно-индуцированного осаждения из раствора. Препаратором для синтеза являлся раствор гетерометаллического комплекса $[Au_{12}Ag_{12}(C_2Ph)_{18}Br_3(PPh_2(C_6H_4)_3PPH_2)_3](PF_6)_3$ в дихлорэтаноле. Физико-химические свойства полученных гибридных наноструктур исследованы методами сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии и спектроскопии поглощения. Показано, что осажденные структуры состоят из гетерометаллических Au-Ag наночастиц, внедренных в углеродную матрицу. Построено распределение синтезированных наночастиц по размерам и определен средний размер наночастиц $D = (22 \pm 4)$ нм. Получена зависимость положения пика плазмонного резонанса гибридных наноструктурированных материалов от времени лазерного воздействия. В качестве суперэкоотоксиканта исследован полициклический ароматический углеводород – антрацен. Измерены спектры поверхностно-усиленного КРС растворов с различной концентрацией антрацена. Определена предельно обнаруживаемая концентрация антрацена в ацетоне методом поверхностно-усиленного КРС. Проведено исследование зависимости интенсивности люминесценции сорбированного антрацена от времени сорбции.

DETECTION OF THE NANOGRAM SUPERECOTOXICANTS AMOUNTS BY SURFACE-ENHANCED RAMAN SPECTROSCOPY ON HYBRID C-AU-AG NANOPARTICLES

Kireev A.A.¹, Olshin P.K.¹, Kolesnikov I.E.¹, Mikhailov M.D.²,
Povolotskiy A.V.¹, Povolotckaia A.V.¹, Manshina A.A.¹

1 St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia (198504, Ulianovskaya 5, Petrodvorets, St. Petersburg)
2 AtomTyazhMash Ltd, St. Petersburg, Russia (190031, Stolyarniy alley 11A, St. Petersburg)

Synthesis of hybrid nanoparticles C-Au-Ag was carried out by laser-induced deposition from solution. Precursor for the synthesis solution was heterometallic complex $[Au_{12}Ag_{12}(C_2Ph)_{18}Br_3(PPh_2(C_6H_4)_3PPH_2)_3](PF_6)_3$

dissolved in dichloroethane. Physical and chemical properties of the hybrid nanostructures were investigated using scanning electron microscopy, Energy-dispersive X-ray spectroscopy and absorption spectroscopy. It was shown that the deposited heterometallic structures were composed of Au-Ag nanoparticles embedded in a carbon matrix. The size distribution of the synthesized nanoparticles was obtained. The average size of nanoparticles was found to be $D = (22 \pm 4)$ nm. The dependence of the plasmon resonance peak position of the hybrid nanostructured materials on the laser exposure time was obtained. Polycyclic aromatic hydrocarbon anthracene was investigated as superecotoxicant. The spectra of the surface-enhanced Raman scattering of the solutions with different anthracene concentrations were measured. Minimal detectable anthracene concentration in acetone for surface-enhanced Raman scattering was determined. The dependence of anthracene luminescence intensity on the sorption time was studied.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ C-AU-AG НАНОЧАСТИЦ

**Киреев А.А.¹, Ольшин П.К.¹, Колесников И.Е.¹, Михайлов М.Д.²,
Поволоцкий А.В.¹, Поволоцкая А.В.¹, Маньшина А.А.¹**

1 ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург,
Россия (198504, Ульяновская 5, Петродворец, Санкт-Петербург)

2 ООО «АтомТяжМаш», Санкт-Петербург, Россия (190031, пер. Столярный 11А, Санкт-Петербург)

Методом лазерного осаждения из жидкой фазы проведен синтез гибридных наночастиц C-Au-Ag. В качестве исходного материала для синтеза использовался раствор гетерометаллического комплекса $[\text{Au}_{12}\text{Ag}_{12}(\text{C}_2\text{Ph})_{18}\text{Br}_3(\text{PPh}_2(\text{C}_6\text{H}_4)_3\text{PPh}_2)_3](\text{PF}_6)_3$ в дихлорэтано. Исследованы физико-химические свойства полученных гибридных наноструктур. Изучено влияние времени лазерного воздействия на размер и морфологию формируемых частиц. Обнаружено, что увеличение времени воздействия лазерного излучения на раствор гетерометаллического комплекса приводит к образованию более плотной упаковки гибридных наноструктурированных материалов, при этом существенно не влияет на размер формируемых частиц. Из анализа микрофотографий построено распределение синтезированных наночастиц по размерам и определен средний размер наночастиц $D=(22\pm4)$ нм. На основе спектров энергетической дисперсии показано, что осажденные структуры состоят из гетерометаллических Au-Ag наночастиц, внедренных в углеродную матрицу. Получена зависимость положения пика плазмонного резонанса гибридных наноструктурированных материалов от времени лазерного воздействия.

SYNTHESIS AND ANALYSIS OF HYBRID C-AU-AG NANOPARTICLES

**Kireev A.A.¹, Olshin P.K.¹, Kolesnikov I.E.¹, Mikhailov M.D.²,
Povolotskiy A.V.¹, Povolotckaia A.V.¹, Manshina A.A.¹**

1 St.Petersburg State University, St.Petersburg, Russia (198504, Ulianovskaya 5, Petrodvorets, St.Petersburg)
2 AtomTyazhMash Ltd, St.Petersburg, Russia (190031, Stolyarniy alley 11A, St.Petersburg)

The hybrid nanoparticles C-Au-Ag were synthesized by the method of laser deposition from the liquid phase. The starting material for the synthesis was heterometallic complex $[\text{Au}_{12}\text{Ag}_{12}(\text{C}_2\text{Ph})_{18}\text{Br}_3(\text{PPh}_2(\text{C}_6\text{H}_4)_3\text{PPh}_2)_3](\text{PF}_6)_3$. The physical and chemical properties of the hybrid nanostructures were investigated. The effect of laser radiation exposure time on the size of the formed particles was studied. It was found that increasing the laser radiation exposure time leads to the formation of a dense packing of hybrid nanostructured materials. At the same time there is no significant effect on the size of the formed particles. From the SEM images analysis the distribution of the synthesized nanoparticles size was obtained. The average size of nanoparticles was found to be $D = (22 \pm 4)$ nm. Based on the EDX-spectra it was shown that the deposited structures were composed of heterometallic Au-Ag nanoparticles encapsulated in carbon matrix. We measured the absorption spectra of hybrid nanostructured materials with different laser radiation exposure time. The broad band corresponding to the light absorption by nanoparticles was found in the spectra. The dependence of the position of the plasmon resonance of hybrid nanostructured materials from the time of irradiation in the synthesis was found.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОРАСПАДА ПОЛИЭТОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА

Киселев М.Б., Смирнова Н.Н., Джонс М.М., Булгакова С.А., Киселева Е.А.

Научно-исследовательский институт химии Нижегородского государственного
университета им. Н.И. Лобачевского, e-mail: carmaxnn@gmail.com

Методом термогравиметрии изучен термораспад полиэтоксидметакрилата и полиметилметакрилата как образца сравнения. Оба образца получены свободнорадикальной полимеризацией до высокой конверсии в присутствии динитрила азо-изомасляной кислоты. Методами Фридмана и OFW по полученным данным рассчитаны энергии активации процессов термораспада полиэтоксидметакрилата и полиметилметакрилата в зависимости от степени распада полимера. Энергия активации термораспада полиметилметакрилата изменяется от степени распада. Для полиэтоксидметакрилата, деполимеризующегося как и полиметилметакрилат, в пределах погрешности измерения выделить отдельные стадии термораспада не удалось, энергия активации его термораспада в 1,5-2,5 раза ниже энергии активации термораспада полиметилметакрилата при тех же степенях распада.